

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

PO3NM-078EP

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/091557 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02P 6/16

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00969

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WITZIG, Harald  
[DE/KR]; Kumho-Ri, Buyong-Myun, 232, Cheong-  
won-Gun (KR).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. März 2002 (16.03.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 21 767.6 4. Mai 2001 (04.05.2001) DE

Veröffentlicht:

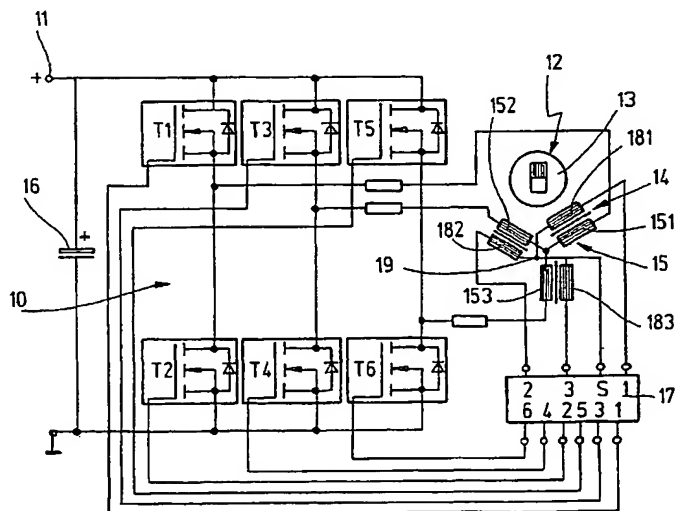
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRONICALLY COMMUTATED MULTI-PHASE SYNCHRONOUS MACHINE

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCH KOMMUTIERTE MEHRPHASEN-SYNCHRONMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to an electronically commutated multi-phase synchronous machine comprising a rotor (13) and a stator (14) that supports a stator winding (15). Said stator comprises a switching device (10) consisting of a number of semiconductor switches (T1 - T6), which are assigned to the individual winding phases (151 - 153) of the stator winding (15) and which are provided for connecting the stator winding (15) to a d.c. mains (11), and comprises a commutating device (17) for sequentially controlling the semiconductor switches (T1 - T6) with switching signals that are derived from rotor rotational position signals. Auxiliary windings (181 - 183) are arranged inside the stator (14) in order to detect the rotational position of the rotor without the use of sensors. Said auxiliary windings are each inductively coupled to a winding phase (151 - 153), whereby the rotor rotational position signals are derived from the voltages induced in the auxiliary windings (181 - 183).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/091557 A1

5

10 Elektronisch kommutierte Mehrphasen-Synchronmaschine

## Stand der Technik

- 15 Die Erfindung geht aus von einer elektronisch kommutierten Mehrphasen-Synchronmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Dreiphasen-Synchronmotor, auch EC-Motor  
20 genannt, (DE 40 40 926 C1) ist die Statorwicklung in Sternschaltung ausgeführt, deren Sternpunkt an das positive Potential des Gleichspannungsnetzes angeschlossen ist. Die Schaltungsvorrichtung zum Betreiben des Synchronmotors weist drei als MOS-FET ausgebildete Leistungstransistoren auf, die  
25 jeweils in Reihe mit einer Wicklungsphase der Statorwicklung liegen, wobei deren Drains an der jeweils zugeordneten Wicklungsphase und deren Sources über einen gemeinsamen Widerstand an dem unteren Potential bzw. dem Massepotential des Gleichspannungsnetzes liegen. An den Gates der Leistungs-  
30 MOS-FETs werden die von der Kommutierungsvorrichtung erzeugten Schaltsignale gelegt, und zwar nach

- 2 -

Differenzbildung mit einer am Widerstand abgenommenen Referenzspannung. Zur Rotorstellungsabfrage sind drei Positionssensoren vorgesehen, die entsprechend der Drehstellung des Rotors oder Läufers Ausgangssignale erzeugen, die in einer Gatterschaltung in ein Dreiphasensignal ohne Überlappung mit einer Teilung von  $120^\circ$  elektrisch umgeformt werden. Das Dreiphasensignal wird der Kommutierungsvorrichtung zugeführt, die die angesprochenen Schaltsignale, die jeweils aus einer Folge von periodischen Rechteckimpulsen zusammengesetzt sind, für die Leistungstransistoren generiert.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektronisch kommutierte Mehrphasen-Synchronmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil einer sensorlosen Erfassung der Rotordrehstellung, die unter Kostengesichtspunkten sehr attraktiv ist. Die Auswertung der in der mindestens einen Hilfswicklung induzierten Spannung zur Erlangung einer Information über die Rotordrehlage ist mit wenig Schaltungsaufwand in einfacher Weise möglich.

Die Einbringung von nur einer Hilfswicklung in den Stator, und zwar in Zuordnung zu einer Wicklungsphase, liefert nur eine Rotordrehstellungsinformation pro elektrischer Umdrehung der Synchronmaschine, was aber für Antriebe mit geringen Dynamikanforderungen oftmals ausreichend ist. Für eine höhere Dynamikanforderung wird jeder Wicklungsphase eine Hilfswicklung zugeordnet, so daß die Schaltsignale für jede Wicklungsphase der Statorwicklung mit der Rotordrehstellung

- 3 -

synchronisiert werden, bei einer Dreiphasen-Synchronmaschine also eine Synchronisation während jeder Verdrehung des Rotors um  $120^\circ$  elektrisch erfolgt.

- 5 Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Synchronmaschine möglich.

- Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist
- 10 jeder Hilfswicklung ein Nulldurchgangsdetektor zugeordnet, der das Über- und Unterschreiten eines Bezugspotentials durch die in jeder Hilfswicklung induzierte Spannung erfaßt und als Rotordrehstellungssignal ausgibt. Das Bezugspotential ist vorzugsweise Masse kann aber auch mit einer
- 15 Referenzspannungsquelle definiert eingestellt werden.

- Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist jede Hilfswicklung aus einem Wicklungsdraht mit kleinem Drahtquerschnitt gefertigt. Dadurch beanspruchen die
- 20 Hilfswicklungen nur wenig Wickelraum im Stator. Der kleine Drahtquerschnitt oder Drahtdurchmesser ist möglich, da in den Hilfswicklungen nur minimale Ströme fließen.

- Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung
- 25 werden die Hilfswicklungen mit einer möglichst großen Windungszahl gewickelt, wodurch sich die Amplitude der induzierten Spannungen erhöht und diese besser ausgewertet werden können.

## Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher  
5 erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild eines elektronisch  
kommutierten Dreiphasen-Synchronmotors,  
10 Fig. 2 ein Blockschaltbild der  
Kommütierungsvorrichtung in Fig. 1,  
Fig. 3 ein Diagramm verschiedener Signale in der  
Kommütierungsvorrichtung der Synchronmaschine  
15 gemäß Fig. 1.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der in Fig. 1 in Verbindung mit einer Schaltungsvorrichtung  
20 10 an einem Gleichspannungsnetz 11 betriebene, elektronisch  
kommutierte Dreiphasen-Synchronmotor, im folgenden kurz EC-  
Motor 12 genannt, als Ausführungsbeispiel einer allgemeinen  
elektronisch kommutierten Mehrphasen-Synchronmaschine, weist  
einen permanentmagneterregten Rotor 13 und einen Stator 14  
25 mit einer in Stern geschalteten Statorwicklung 15 auf, deren  
drei Wicklungsphasen 151, 152 und 153 um  $120^\circ$  elektrisch  
zueinander am Umfang des Stators 14 versetzt angeordnet sind.

Die Schaltvorrichtung 10 weist insgesamt sechs als MOS-FET  
30 ausgebildete Leistungstransistoren T1 - T6 als  
Ausführungsbeispiel allgemeiner Halbleiterschalter auf, von

- 5 -

denen jeweils zwei Leistungstransistoren T1, T2 bzw. T3, T4 bzw. T5, T6 in Reihe geschaltet sind. Ihr gemeinsamer Verbindungspunkt ist jeweils auf einen der Wicklungsanschlüsse der Statorwicklung 15 gelegt. Die drei Reihenschaltungen der Leistungstransistoren T1 - T6 sind parallelgeschaltet, die Parallelschaltung ist an das Gleichspannungsnetz 11 angeschlossen, und der Parallelschaltung ist ein Kondensator 16 parallelgeschaltet. Die Leistungstransistoren T1 - T6 werden von einer Kommutierungsvorrichtung 17 getriggert, wobei die von der Kommutierungsvorrichtung 17 erzeugten Schaltsignale an die Steuereingänge der Leistungstransistoren T1 - T6, also an die Gates der MOS-FETs, gelegt sind. Die Schaltsignale werden von der Kommutierungsvorrichtung 17 in Abhängigkeit von Rotordrehstellungssignalen gebildet, die Informationen über die momentane Drehstellung des Rotors 13 des EC-Motors 12 liefern.

Zur Gewinnung der Rotordrehstellungssignale sind im Stator 14 des EC-Motors 12 drei Hilfswicklungen 181, 182 und 183 angeordnet. Jeweils eine Hilfswicklung 181 - 183 ist einer der Wicklungsphasen 151 - 153 der Statorwicklung 15 zugeordnet und mit dieser induktiv gekoppelt. Die einen Wicklungsenden der Hilfswicklungen 181 - 183 sind auf einen gemeinsamen Sternpunkt 19 gelegt und die anderen Wicklungsenden der Hilfswicklungen 181 - 183 sind zu der Kommutierungsvorrichtung 17 geführt. Auch der Sternpunkt 19 ist zu der Kommutierungsvorrichtung 17 herausgeführt. Jede Hilfswicklung 181 - 183 ist aus einem Wickeldraht mit kleinem Drahtquerschnitt gefertigt, so daß sie im Stator 14 wenig Bauraum beansprucht. Jede Hilfswicklung 181 - 183 ist mit

- 6 -

einer möglichst großen Windungszahl ausgeführt, um die Amplitude der in den Hilfswicklung 181 - 183 induzierten Spannung zu erhöhen. Aus den induzierten Spannungen der Hilfswicklungen 181 - 183 werden in der

- 5    Kommutierungsvorrichtung 17 die Rotordrehstellungssignale abgeleitet, und mit den Rotordrehstellungssignalen werden die Schaltsignale für die Leistungstransistoren T1 - T6 gebildet.

- Die Kommutierungsvorrichtung 17 ist in Fig. 2 im
- 10    Blockschaltbild detaillierter dargestellt. An den Eingängen 1, 2, 3 und S der Kommutierungsvorrichtung 17 sind die Hilfswicklungen 181, 182, 183 und der Sternpunkt 19 angeschlossen. Mit je einem der Eingängen 1, 2 und 3 ist der eine von zwei Eingängen von drei Nulldurchgangsdetektoren
- 15    211, 212 und 213 verbunden, deren anderer Eingang mit einem Bezugspotential, z.B. Massepotential, belegt ist. An dieses Bezugspotential ist über den Eingang S auch der Sternpunkt 19 der Hilfswicklungen 181 - 183 angeschlossen. Alternativ kann dieses feste Bezugspotential auch von einer
- 20    Referenzspannungsquelle 20, die in Fig. 2 strichliniert dargestellt ist, abgegriffen werden. In jedem einer Hilfswicklung 181 - 183 zugeordneten Nulldurchgangsdetektor 211 - 213 wird das Über- und Unterschreiten des
- Bezugspotentials durch die in der zugeordneten Hilfswicklung
- 25    181 - 183 induzierte Spannung detektiert und am Ausgang des Nulldurchgangsdetektors 211 - 213 jeweils als Rotordrehstellungssignal ausgegeben. Die
- Rotordrehstellungssignale sind einem Triggerimpulsgenerator
- 22 zugeführt, in dem die Triggerimpulse mit den
- 30    Rotordrehstellungssignalen synchronisiert werden, so daß an den Ausgängen 1 - 6 der Kommutierungsvorrichtung 17 die

- 7 -

einzelnen Schaltsignale für die Leistungstransistoren T1 - T6 folgerichtig auftreten. Die Schaltsignalerzeugung in der Kommutierungsvorrichtung 17 ist in den Diagrammen der Fig. 3 dargestellt. Dabei zeigt das Diagramm a die in den  
5 Hilfswicklungen 151 - 153 induzierten, an den Eingängen 1, 2 und 3 der Kommutierungsvorrichtung 17 liegenden Spannungen, das Diagramm b die von den Nulldurchgangsdetektoren 211 - 213 erzeugten Rotordrehstellungssignale und das Diagramm c die an den Ausgängen 1 - 6 der Kommutierungsvorrichtung 17  
10 abnehmbaren Schaltsignale für die Leistungstransistoren T1 - T6, jeweils über eine Drehung des Rotors 13 von 360° elektrisch.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene  
15 Ausführungsbeispiel eines elektronisch kommutierten Dreiphasen-Synchronmotors beschränkt. So kann im Stator nur eine einzige Hilfswicklung vorgesehen werden, die mit nur einer Wicklungsphase induktiv gekoppelt ist. Damit wird pro elektrischer Umdrehung nur eine Rotordrehstellungsinformation  
20 erhalten, was aber für Antriebe mit geringen Dynamikanforderungen oftmals ausreichend ist. Als Bezugspotential für die Nulldurchgangsdetektoren kann auch die volle oder geteilte Netzspannung des Gleichspannungsnetzes 11 verwendet werden. Auch ist die  
25 Ausführung der Statorwicklung der Synchronmaschine nicht auf drei Wicklungsphasen beschränkt.



5

## Ansprüche

- 10 1. Elektronisch kommutierte Mehrphasen-Synchronmaschine mit  
einem Rotor (13) und einem Stator (14), der eine aus  
mehreren Wicklungsphasen (151 - 153) bestehende  
Statorwicklung (15) aufweist, mit einer  
Schaltvorrichtung (10) zum Anschließen der  
15 Statorwicklung (15) an ein Gleichspannungsnetz (11), die  
eine Mehrzahl von den einzelnen Wicklungsphasen (151 -  
153) zugeordneten Halbleiterschaltern (T1 - T6)  
aufweist, und mit einer Kommutierungsvorrichtung (17)  
zum folgerichtigen Ansteuern der Halbleiterschalter (T1  
20 - T6) mit Schaltsignalen, die abhängig von die  
Rotordrehstellung angebenen Rotordrehstellungssignalen  
gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß im Stator  
(14) mindestens eine mit einer Wicklungsphase induktiv  
gekoppelte Hilfswicklung angeordnet ist und daß die  
25 Rotordrehstellungssignale aus einer in der mindestens  
einen Hilfswicklung induzierten Spannung abgeleitet  
sind.
2. Synchronmaschine nach Anspruch 1, dadurch  
30 gekennzeichnet, daß jeder Wicklungsphase (151 - 153)  
eine Hilfswicklung (181 - 183) zugeordnet ist und daß

die einen Enden der Hilfswicklungen (181 - 183) auf einen Sternpunkt (19) gelegt sind und zwischen den anderen Enden der Hilfswicklungen (181 - 183) und dem Sternpunkt (19) die in jeder Hilfswicklung (181 - 183) induzierte Spannung abgenommen ist.

3. Synchronmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hilfswicklung (181 - 183) ein Nulldurchgangsdetektor (211 - 213) zugeordnet ist, der das Über- und Unterschreiten eines Bezugspotentials durch die in der Hilfswicklung (181 - 183) induzierte Spannung detektiert und jeweils als Rotordrehstellungssignal ausgibt.
4. Synchronmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sternpunkt (19) der Hilfswicklungen (181 - 183) auf das Bezugspotential gelegt ist.
5. Synchronmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bezugspotential vom Pluspol oder Massepol des Gleichspannungsnetzes (11) abgenommen ist.
6. Synchronmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bezugspotential von einer Referenzspannungsquelle (20) abgegriffen ist.
7. Synchronmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hilfswicklung (181 - 183) aus einem Wicklungsdraht mit kleinem Drahtquerschnitt gefertigt ist.

- 10 -

8. Synchronmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hilfswicklung (181 - 183) mit einer möglichst großen Wicklungszahl ausgeführt ist.

5

1 / 2

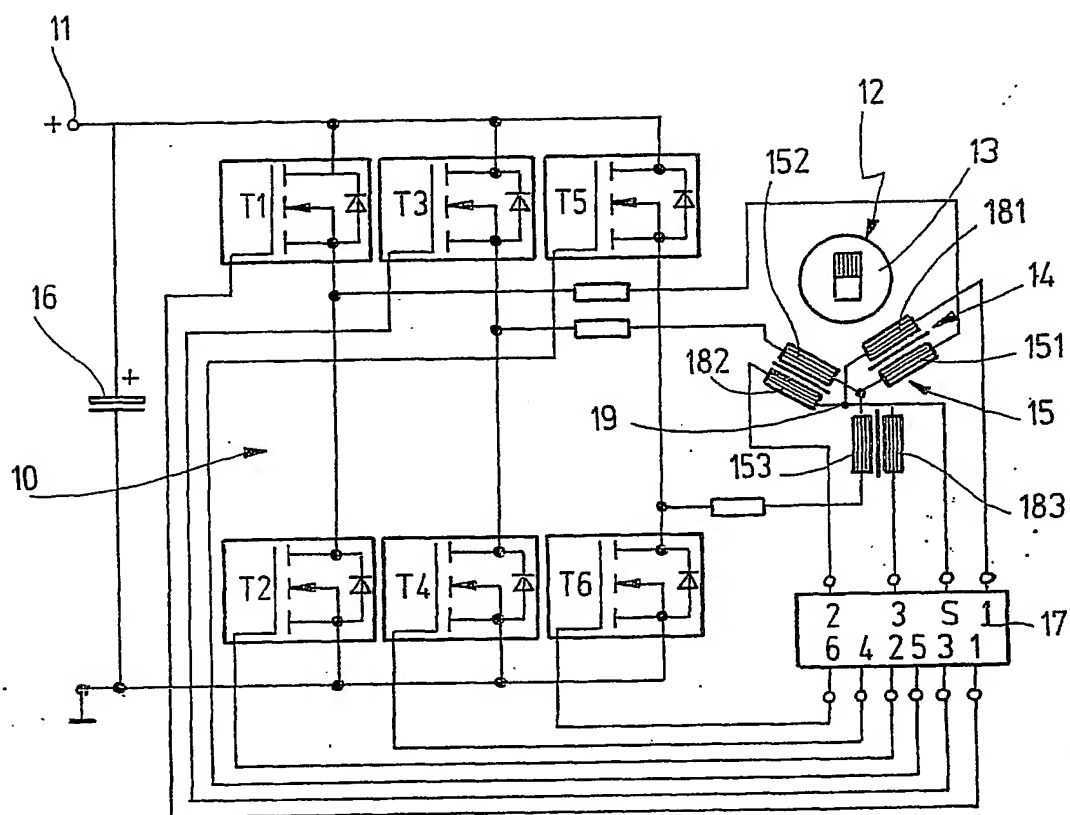


Fig.1

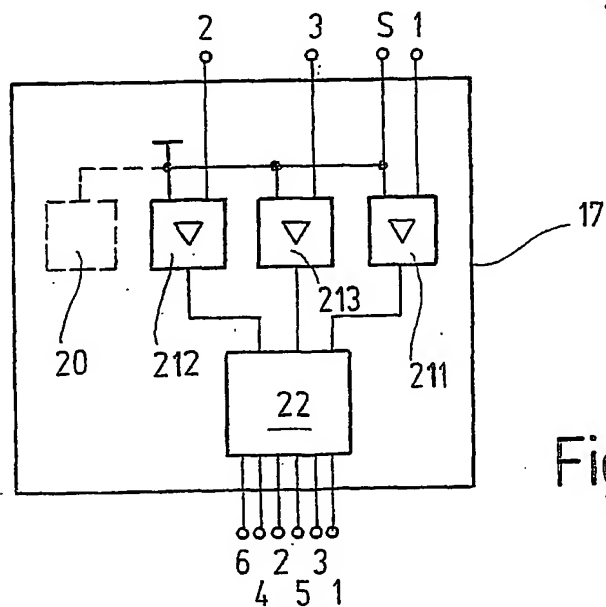
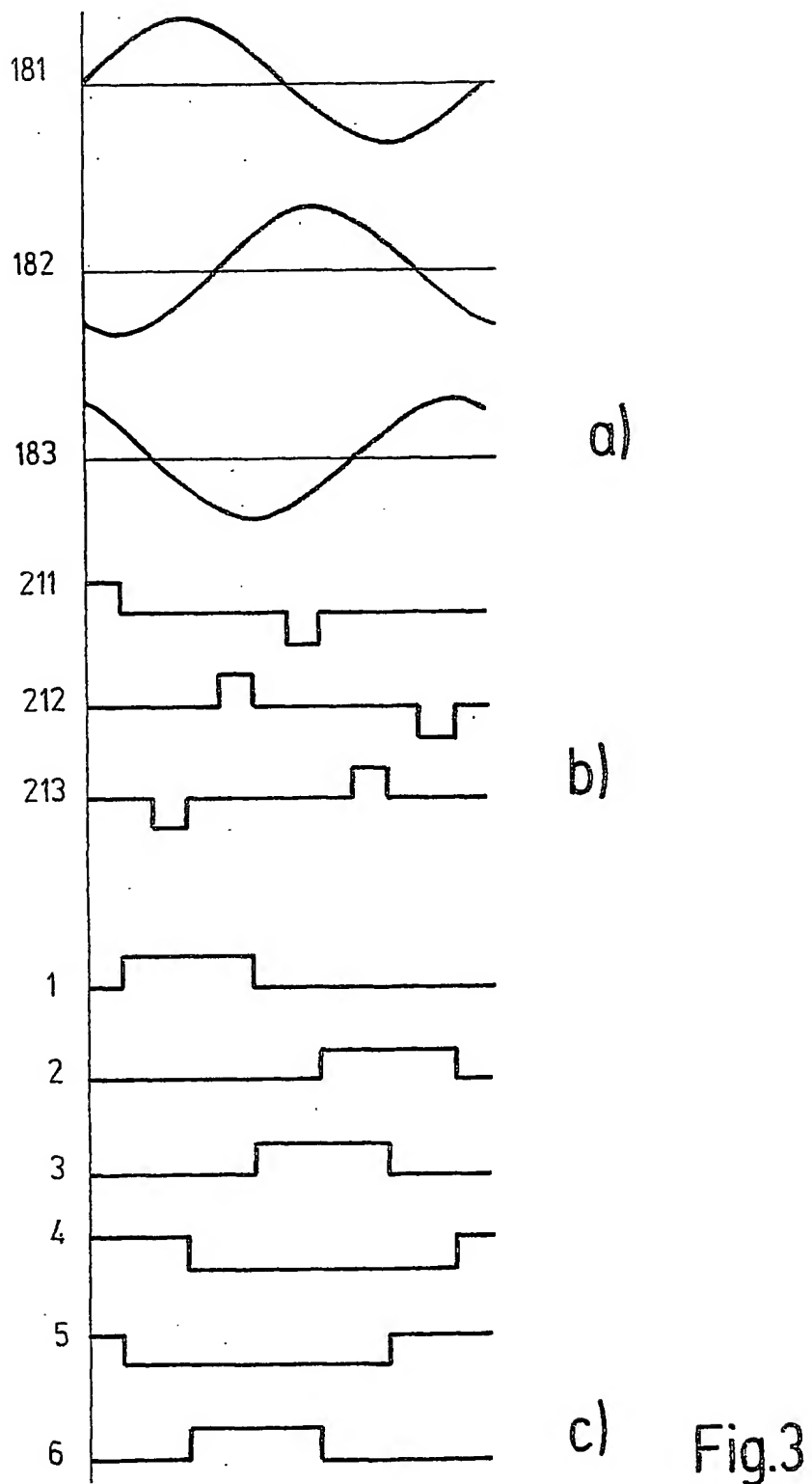


Fig.2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H02P6/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 40 40 926 C (ROBERT BOSCH GMBH) 16 April 1992 (1992-04-16) cited in the application abstract; figure 1	1
Y	EP 0 802 613 A (PM DM GMBH) 22 October 1997 (1997-10-22) abstract; figure 3	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2002

Date of mailing of the International search report

23/08/2002

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beyer, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ional Application No  
PCT/DE 02/00969

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>RICHARDSON K M ET AL: "DESIGN AND PERFORMANCE OF A ROTOR POSITION SENSING SYSTEM FOR A SWITCHED RELUCTANCE MARINE PROPULSION UNIT"</p> <p>IAS '96. CONFERENCE RECORD OF THE 1996 IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE 31ST. IAS ANNUAL MEETING. SAN DIEGO, CA, OCT. 6 - 10, 1996, CONFERENCE RECORD OF THE IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE ANNUAL MEETING (IAS), NEW YORK, IEEE, US, vol. 1 MEEETING 31, 6 October 1996 (1996-10-06), pages 168-173, XP000691648 ISBN: 0-7803-3545-7 page 170, right-hand column</p> <p>----</p>	1
A	<p>DE 43 43 012 A (BOSCH GMBH ROBERT)</p> <p>22 June 1995 (1995-06-22)</p> <p>abstract; figure 1</p> <p>-----</p>	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/DE 02/00969

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4040926	C	16-04-1992	DE 4040926 C1	16-04-1992
			WO 9211689 A1	09-07-1992
			DE 59107555 D1	18-04-1996
			EP 0516807 A1	09-12-1992
			JP 5503835 T	17-06-1993
			US 5334921 A	02-08-1994
EP 0802613	A	22-10-1997	DE 19614755 A1	23-10-1997
			EP 0802613 A2	22-10-1997
DE 4343012	A	22-06-1995	DE 4343012 A1	22-06-1995



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00969

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02P6/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 40 40 926 C (ROBERT BOSCH GMBH) 16. April 1992 (1992-04-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1
Y	EP 0 802 613 A (PM DM GMBH) 22. Oktober 1997 (1997-10-22) Zusammenfassung; Abbildung 3 ----- -/--	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. August 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/08/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beyer, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00969

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>RICHARDSON K M ET AL: "DESIGN AND PERFORMANCE OF A ROTOR POSITION SENSING SYSTEM FOR A SWITCHED RELUCTANCE MARINE PROPULSION UNIT"</p> <p>IAS '96. CONFERENCE RECORD OF THE 1996 IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE 31ST. IAS ANNUAL MEETING. SAN DIEGO, CA, OCT. 6 - 10, 1996, CONFERENCE RECORD OF THE IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE ANNUAL MEETING (IAS), NEW YORK, IEEE, US, Bd. 1 MEETING 31, 6. Oktober 1996 (1996-10-06), Seiten 168-173, XP000691648 ISBN: 0-7803-3545-7 Seite 170, rechte Spalte</p>	1
A	<p>DE 43 43 012 A (BOSCH GMBH ROBERT)</p> <p>22. Juni 1995 (1995-06-22)</p> <p>Zusammenfassung; Abbildung 1</p>	2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In. ....nales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00969

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4040926 C	16-04-1992	DE 4040926 C1	16-04-1992
		WO 9211689 A1	09-07-1992
		DE 59107555 D1	18-04-1996
		EP 0516807 A1	09-12-1992
		JP 5503835 T	17-06-1993
		US 5334921 A	02-08-1994
EP 0802613 A	22-10-1997	DE 19614755 A1	23-10-1997
		EP 0802613 A2	22-10-1997
DE 4343012 A	22-06-1995	DE 4343012 A1	22-06-1995